

# 木材干燥控制系统的实现

王晓春 (沈阳大学自控系)

**摘要:**本文从硬件、软件两个方面介绍木材干燥控制系统在工控机上的实现。应用该系统大大提高了工作效率,节约了能源,创造明显的经济效益。

## 一、引言

本文介绍的自动控制系统是结合沈阳市北方机械厂开发的新型木材干燥设备的需要,引进工控机而设计的具有程序控制和人机对话功能的木材干燥微机控制系统。目前,国内小型木材干燥系统普遍存在的问题是:缺少必要的监测手段,难以合理调整热力工况;热量供需无计量,运行管理无依据;运行方式不合理,热效率低。

木材干燥微机控制系统是解决上述问题的一项应用研究成果。该系统的特点是:木材干燥不用蒸汽,无需喷水,采用密闭加热,以木材自身蒸发的水分保证工艺需要的湿度,由常压热水炉代替蒸汽炉,所以投资省,能耗低。由于采用了计算机,因此通用性强,标准化程度高,工作可靠。变人工监测与人工操作为自动监测与自动控制,减轻了操作人员的劳动强度,提高了工作效率。

## 二、木材干燥过程的工艺控制系统剖析

干燥系统如图 1 所示。温度计测量干燥室内温度,热电偶测量木材中心温度,含水仪测量木材含水率,湿度仪测量室内湿度。

首先按木材的干燥工艺要求设定木材应达到的含水率  $U_0$ ,给定干燥室最高温度  $T_0$  和木材干燥时所要求的木材中心温度  $T_{c0}$ ,用键盘输入工控机。干燥室工作以后,干燥室的温度传感器随时测定温度  $T$ ,传输给工控机,由微机处理、显示。木材中心温度传感器随时测定中心温度  $T_c$ ,传输给工控机与设定的  $T_{c0}$  比较。当两值相当时报警,干燥进入闷窑处理阶段。干燥室相对湿度传感器随时测定相对湿度  $\phi$ ,当  $\phi = 98\%$ ,室内温度  $T$  和木材

中心温度达到给定值(一般给定  $T_0 - T_c = 2 \sim 5^\circ\text{C}$ )时,工控机给出信号,通过 D/A 转换使继电器控制排气阀及进气阀工作。当室内相对湿度  $\phi < 70\%$  时,切断阀门,继续干燥。在木材未达到预定木材含水率要求值  $U_0$  以前,反复这一控制过程。

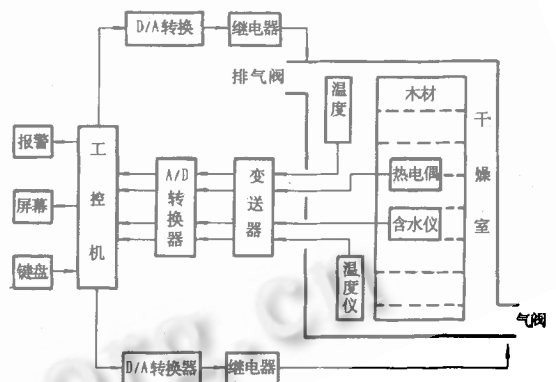


图 1 干燥系统示意图

## 三、硬件组成

系统的基本硬件配置如图 2 所示。

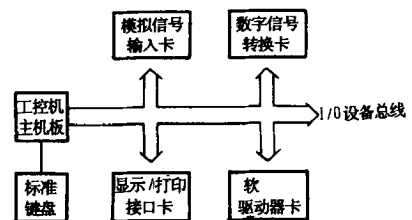


图 2 系统硬件配置示意图

在此系统中,有 6 路模拟信号输入,按要求设计了一

块接口卡与主机 286 配套使用。模数转换采用 8 位 A/D 转换器 ADC0809。采用 AD590 集成电流型温度传感器作为测温元件。口卡的输入电路是 I/V 变换电路,用来将 AD590 随温度变化的电流信号转换成 0~5V 的电压信号。将滤波放大后的模拟量通过 ADC0809 转换成数字量,ADC0809 有 8 个输入端,有 3 位地址线作为通道选择端。在本设计中,它的通道选择由 8255 的 PA 口提供,统一编址。ADC0809 的启动转换信号和输出允许(OE)由 74LS138 译码器提供的地址和总线外设读写信号(IOR、IOW)共同提供。8255 的 PB0 用来查询转换是否已完成。如图 3 所示

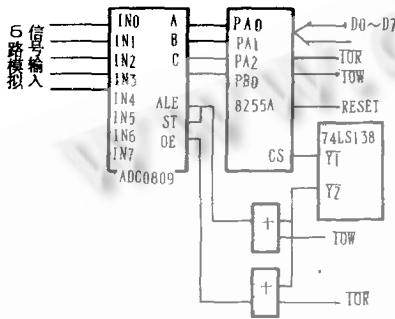


图 3 模拟信号输入接口卡原理图

#### 四、软件介绍

采用工控机为主机,其目的就是为了利用工控机屏蔽功能好,软、硬件资源丰富,能设计高质量的用户界面,缩短软件开发时间,提高系统可靠性,使系统更容易扩充和修改的优点。为此,我们针对问题各部分的不同特点,采用 Turbo C 编程的方法,开发了这一软件系统。它有两个基本组成部分:

1.进行 A/D 转换的定时采样程序。定时采样处理程序的功能是分时启动多路温度信号的 A/D 转换工作,并将转换值滤波后送到相应的内存单元中。

2.用于完成系统初始化,调整系统配置及有关参数,显示、存储、传递、打印各种监测数据,并对干燥系统的运行状况进行综合分析的主程序。

主程序是该系统的核心部分,采用 TURBO C 编程。该程序按功能划分为三个组成部分:

(1)系统初始化部分。其功能是将采集到的数据进行相应的转换处理后送屏幕显示。

(2)常规工作部分。其功能是将采集到的数据进行相应的转换处理后送屏幕显示。

(3)功能子程序部分。这部分由如下一些子程序构成:数据接收处理子程序;温度数值显示子程序;阀门开关控制子程序;故障报警子程序报警子程序;运行情况综合分析子程序。

当  $T_0 - T_C > 3^\circ\text{C}$ , 当  $\Phi > 98\%$  时,打开排气阀门和进气阀门;当  $\Phi < 70\%$  时,切断阀门,继续干燥;当  $T_C - T_{C0} > 0$  时,自动报警。其中,  $T_0$ :窑内温度;  $T_C$ :木材中心温度;  $T_{C0}$ :木材中心温度;  $\Phi$ :相对湿度。

程序结构框图如图 4 所示。

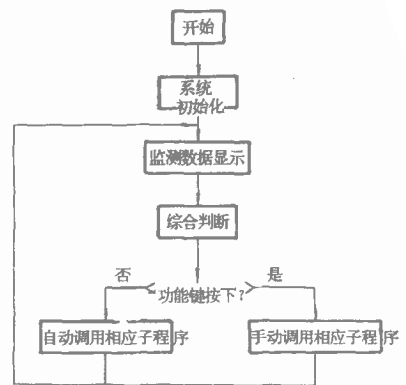


图 4 程序流程图

由于采用高级语言编程,软件系统可靠性提高,开发周期缩短,运行效率较高,适应性较强,不同的系统配置,软件改动不大。

#### 五、结束语

该系统研制及调试成功后,于 1994 年 5 月投入使用,用户反映良好。它具有使用方便、操作简单、易于维修、工作可靠和成本低等特点,有较高的经济效益和社会效益。目前已逐步向丹东、庄河推广应用。

#### 参考文献:

- [1]周明德.微机型计算机硬件软件及其应用.清华大学出版社
- [2]易辛.实用电子电路手册.科学技术文献出版社
- [3]叶新恩.Turbo c2.0 使用和参考手册.上海科学普及出版社